



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel. centrala: 32-271-00-41 • faks: 32-271-08-09
tel. sekretariat: 32 271 51 52, 32 274 50 07
e-mail: office@ichpw.pl • www.ichpw.pl
NIP 648-000-87-65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o.
typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25
o mocy 25 kW opalanych węglem
kamiennym sortyment groszek; AGAT 15
o mocy 15 kW opalanego pelletem
drzewnym oraz porównanie uzyskanych
parametrów z kryteriami Rozporządzenia
(UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla


Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

D/DBR

Zabrze, luty 2019r.

30/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka
Akcyjna
27-200 Starachowice

Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 13.09.2018r.

Termin zakończenia pracy: 27.02.2019r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)
2. mgr inż. Piotr Hrycko 
(imię i nazwisko, podpis)
3. Zygmunt Kamiński
(imię i nazwisko, podpis)
4. Michał Pańczyk
(imię i nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.539/31.19.539

Nr umowy: 236/31.18.539/2018/CBT

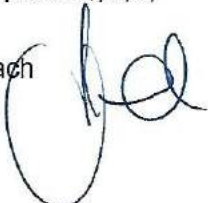
Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 03.12.2018r.

Termin zakończenia projektu: 28.02.2019r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:
dr inż. Sławomir Stelmach
(imię i nazwisko, podpis)



Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 27
Ilość tablic: 14
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 16

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	12
5.	Podsumowanie	27

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.3. Parametry pracy kotła c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła KORAL 14 o mocy znamionowej 14 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła KORAL 25 o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.3.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła AGAT 15 o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu KORAL 14 z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu KORAL 25 z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu AGAT 15 z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynniki efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu KORAL 14 z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 14 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu KORAL 25 z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

Tablica 4.7.3. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu AGAT 15 z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 15 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 745/LP/2018; 1409/LP/2018; 1744/LP/2018,

Raport z badań nr 74-79/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 314/2018; 23/2019; 24/2019,

Świadectwo wg wymagań ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189 nr 277/2018; 20/2019; 21/2019,

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 03.12.2018 r. z Zakładów Górniczo Metalowych "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna, 27-200 Starachowice wraz z umową nr 236/31.18.539/2018/CBT z dn. 09.09.2019 r.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach pracy przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym. Badania kotłów zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/C:2017 (od 28.11.2018r. Q/LS/01/D:2018) „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/C:2017 (od 28.11.2018r. Q/LS/02/D:2018) „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10, pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – badanie nieakredytowane),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/C:2017 (Q/LS/01/D:2018), Q/LS/02/C:2017 (Q/LS/02/D:2018) są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszeru niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostkach tych paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwając kolejne porcje paliwa z zasobnika do obrotowego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi, a nad palnikiem umieszczony jest ceramiczny kwadratowy deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kotły posiadają płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotłów realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O., C.W.U. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

Badany kocioł c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW z automatycznym podawaniem paliwa, przystosowany do spalania peletów drzewnych należy do typoszeręgu kotłów, niskotemperaturowych, stalowych, przeznaczonych do układów otwartych. W kotle tym do komory spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i włącza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika i następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika paliwa spiralą transportową napędzaną przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do przewodu, w którym za pomocą podajnika spiralnego przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą pompy obiegu wody, pompy ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zapalarki, podajnikiem głównym (spiralą) oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik spiralny w palniku). Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł c.o. KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW.

3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Piotr Babiński (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki).

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostek wytypowanych do badań

Kocioł typu „KORAL 14” o mocy 14 kW



Palnik firmy Pancerpol, Typ PPS-17 kW

Tabliczka znamionowa

ZEBIEC®		Kocioł grzewczy wodny z podajnikiem	
KORAL 14		0001	
Rok produkcji	2018	Wersja fabryczna	0001
Moc nominalna	14 kW	Skuteczność	94,6%
Sortyment paliwa	węgiel kamienny	Sortyment paliwa	groszek
Pojemność wody	80 dm ³	Klasa kaloryfowa PN-EN 225-5	Klasa 5
Max ciśnienie robocze	1,5 bar	Max temperatura robocza	85 °C
Napięcie zasilania	230V / 50Hz	Max pobór mocy	128 W

CE	Numer seryjny	6291
EA	EA	6291
Seria KORAL	5 900672 329629	6291
Podajnik retortowy lewy		
Typ KORAL 14		
Nr 0001		
Podajnik retortowy lewy		

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego peluletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Wentylator i motoreduktor



Wentylator:

Producent: M PLUS M Frąszczak M. Kruk E. Sp.J., 62-300 Września, Obłaczkowo 148
Typ: WPA 06, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 83 W; Wydatek max: 255 m³/h,
Spręż max. 360 Pa

Motoreduktor:

Producent: www.NORD.com
Typ: SK 1SI31, No 1533613079

Sterownik:

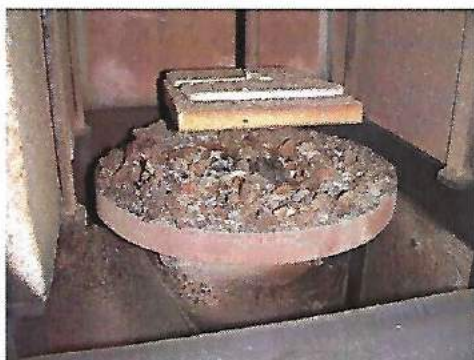


Producent: AKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

„ELSTER” Sp.J. Obłaczkowo 150, 62-300 Września

Typ: LIDER PID Dynamic, zasilanie 230 V/50Hz; pobór mocy 4 W, sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U.

Kocioł typu „KORAL 25” o mocy 25 kW



Palnik firmy Pancerpol, Typ PPS-25 kW

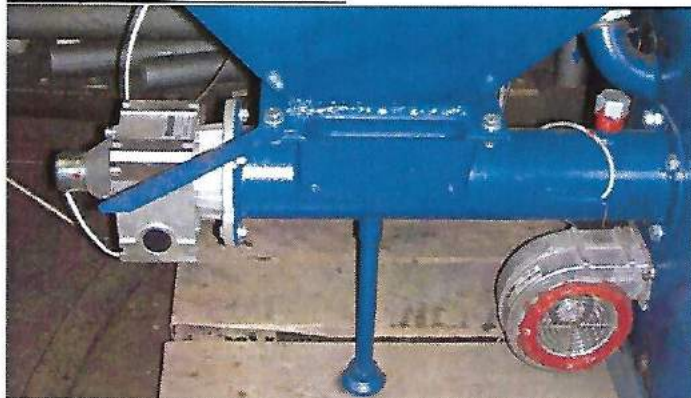
Tabliczka znamionowa

ZEBIEC®		Kocioł grzewczy wodny z palnikiem	
KORAL 25		KORAL 25	
Rok produkcji	2018	Numer fabryczny	0001
Nazwa i moc kotła	25 kW	Spalność	94,1%
Rodzaj paliwa	węgiel kamienny	Sortyment paliwa	groszek
Pojemność węża	99 dm³	Klasa kotła wg PN-EN 303-5	Klasa 5
Max ciśnienie robocze	1,5 bar	Max temperatura robocza	85 °C
Napięcie zasilania	230V / 60Hz	Max pobór mocy	128 W

CE	Numer seryjny	7211
EA	EAN	5 900672 329711
Seria KORAL		
Podajnik retortowy		
Typ KORAL 25		
Nr 0001		

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Wentylator i motoreduktor



Wentylator:

Producent: M PLUS M Frąszczak M. Kruk E. Sp.J., 62-300 Września, Obłaczkowo 148

Typ: WPA 06, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 83 W; Wydatek max: 255 m³/h, Spręż max. 360 Pa

Motoreduktor:

Producent: www.NORD.com

Typ: SK 1SI31, No 153704157

Sterownik:



Producent: AKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

„ELSTER” Sp.J. Obłaczkowo 150, 62-300 Września

Typ: LIDER PID Dynamic, zasilanie 230 V/50Hz; pobór mocy 4 W, sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U.

Kocioł typu „AGAT 15” o mocy 15 kW



Palnik peletowy



Producent: Zębiec S.A.

Wentylator palnika

Producent: M PLUS M

Typ: WPA 097, napięcie: 230 V; częstotliwość: 50 Hz; moc: 35 W; max. wydajność: 100 m³/h;
max. spiętrzenie: 150 Pa

Tabliczka znamionowa



Napęd spirali (podawanie paliwa do modułu palnika)



Producent: SPG Co., Ltd. KOREA
Typ: S8R25GX-TCE(L42)

Sterownik kotła



Producent: AKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH
„ELSTER” Sp.J. Obłóczkowo 150, 62-300 Września
Typ: LIDER KOLOR, zasilanie 230 V/50Hz

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotłów

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW na podstawie instrukcji obsługi

Parametry kotła Typ kotła: „KORAL 14” o mocy 14 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	14
Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
Sprawność	%	94,6
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1190
głębokość	mm	888
wysokość	mm	1342
Masa kotła	kg	450
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,166
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	133
Pojemność wody w kotle	l	80
Maksymalna temperatura pracy	°C	85
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi

Parametry kotła Typ kotła: „KORAL 25” o mocy 25 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	25
Wymagany ciąg kominowy	Pa	20
Sprawność	%	94,1
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1190
głębokość	mm	888
wysokość	mm	1557
Masa kotła	kg	525
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,233
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	186
Pojemność wody w kotle	l	99
Maksymalna temperatura pracy	°C	85
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

Tablica 4.1.3. Parametry pracy kotła c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi

Parametry kotła Typ kotła: „AGAT 15” o mocy 15 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	15
Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
Sprawność	%	>90
Dopuszczalne paliwo	-	Pelety drzewne
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1141
głębokość	mm	1448
wysokość	mm	1134
Masa kotła	kg	490
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,205
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	142
Pojemność wody w kotle	l	89
Maksymalna temperatura pracy	°C	90
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

4.2. Program badań i opis paliwa użytego do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW zostały przeprowadzone na węglu kamiennym sortyment groszek natomiast badania kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW zostały przeprowadzone na peletach drzewnych, (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW

Nr	Opis	Oznaczenie	Jedn.	Węgiel kamienny KORAL 14	Węgiel kamienny KORAL 25	Pelety drzewne AGAT 15
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W^r_t	%	8,1	7,0	6,0
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,0	3,4	7,3
3	Zawartość popiołu	A^a	%	3,6	4,6	0,3
4	Zawartość popiołu	A^r	%	3,4	4,4	0,3
5	Części lotne	V^{daf}	%	36,60	34,43	84,20
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	78,1	76,4	48,5
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	4,22	4,26	5,33

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego peliletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,60	0,75	<0,02
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,37	1,34	0,07
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	9,29	9,45	38,48
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30569	30154	19146
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29574	29141	17804
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	27891	27964	18088

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki i Węgla w Zabrze.

Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

4.4. Metodyka badań

Badania przeprowadzono zgodnie z Normą: PN-EN 303-5:2012 pkt.:

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/C:2017 (od 28.11.2018r. Q/LS/02/D:2018), normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5.

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/B:2017.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła KORAL 14 o mocy znamionowej 14 kW

W trakcie badań kotła KORAL 14 o mocy znamionowej 14 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 16 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 44 s
 - ustawienie wentylatora – 32 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa – 5 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 55 s
 ustawienie wentylatora – 14 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła KORAL 14 o mocy znamionowej 14 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	8,1	8,1
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	27891	27891
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	1,9	0,6
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	18,0	19,8
5	Wilgotność	φ	%	20,5	20,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	997,0	990,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,03	72,48
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,52	76,38
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,9 882,1	0,9 877,9
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	91,8	60,5
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	5,2
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,85	13,53
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,66	6,87
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	30,3	444,6
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1272,3	996,8
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	264,7	230,4
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	20,2	12,2
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,1	5,4
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,06	0,03
21	Części palne w żużlu	b_a	%	12,5	51,9
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	6,8	2,2
24	Lambda	λ	-	1,36	1,48

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,58	2,06
26	Strata niepełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,16
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,47	3,45
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,29	2,18
29	Sprawność	η	%	94,61	92,12
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	14,1	4,1
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	94,0	27,3
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	10,7	170,3
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	448,9	381,8
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	143,1	135,3
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	7,1	4,7
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	6,3	3,8
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	4,8	2,7
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,4	2,1
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	104,0	102,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,64	10,53
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	21,7	346,0
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	912,2	775,9
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	291,0	274,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	14,5	9,5
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,8	4,2
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	e _l	kW	0,06	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0034	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B:2017

**)oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła KORAL 25 o mocy znamionowej 25 kW

W trakcie badań kotła KORAL 25 o mocy znamionowej 25 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 czas podawania paliwa – 24 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 36 s
 ustawienie wentylatora – 47 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa – 7 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 53 s
 ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła KORAL 25 o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,0	7,0
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_{ri}	kJ/kg	27964	27964
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,3	0,7
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	24,8	25,8
5	Wilgotność	φ	%	53,3	55,5
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	985,0	986,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	60,86	70,13
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,74	75,15
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,5 1469,5	0,9 876,4
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	94,8	62,1
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	20,0	5,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,21	11,31
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,68	8,15
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	51,0	273,3
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1416,3	1007,3
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	300,6	201,6

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m^3_u	42,5	29,1
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	0,8	4,9
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,14	0,04
21	Części palne w żużlu	b_a	%	18,4	37,9
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	11,0	3,1
24	Lambda	λ	-	1,28	1,62
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,49	2,17
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,12
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,95	2,60
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,41	2,19
29	Sprawność	η	%	94,09	92,91
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	24,2	5,2
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	96,8	20,8
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	16,8	114,5
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	467,1	421,9
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	159,3	135,4
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	14,0	12,2
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	12,1	10,7
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	8,0	8,5
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,3	2,0
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	92,6	93,6
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,57	9,69
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m^3_u	34,3	234,0
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m^3_u	954,5	862,3
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m^3_u	325,7	276,7
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S_u (10% O ₂)	mg/m^3_u	28,6	24,9
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m^3_u	0,6	4,2
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	e_l	kW	0,10	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P_{SB}	kW	0,0037	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B:2017

**)oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.3. Wyniki badań kotła AGAT 15 o mocy znamionowej 15 kW

W trakcie badań kotła AGAT 15 o mocy znamionowej 15 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 10 s
 - ustawienie wentylatora – 62 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 23 s
 - ustawienie wentylatora – 42 %

Tablica 4.5.3.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła AGAT 15 o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,0	6,0
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_{r_i}	kJ/kg	18088	18088
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,2	0,9
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	28,3	25,5
5	Wilgotność	φ	%	48,5	46,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	984,0	984,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,14	70,56
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	73,69	74,75
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,9 882,2	0,9 878,3
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	95,7	62,7
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	12,0	8,9
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,85	10,14
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,08	9,92
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	250,7	355,7
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	18,53	15,6
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	174,3	128,0
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	27,8	33,9

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	0,5	0,7
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,008	0,003
21	Części palne w żużlu	b _a	%	8,0	23,9
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	7,3	2,8
24	Lambda	λ	-	1,40	1,89
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	3,79	2,72
26	Strata niezupełnego spalania	ζ _{co}	%	0,09	0,18
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ _c	%	0,04	0,16
28	Strata do otoczenia	ζ _{ot}	%	1,37	2,08
29	Sprawność	η	%	94,73	94,82
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	15,2	4,4
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	101,3	29,3
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	87,1	166,4
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	6,4	7,3
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	92,8	91,8
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	9,7	15,8
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	8,1	14,4
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	5,5	10,9
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,2	0,3
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	95,1	93,7
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,21	10,07
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	184,8	353,0
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	13,7	15,5
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	197,0	194,8
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	20,5	33,6
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,4	0,7
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,05	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,004	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B:2017

**)oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1–4.6.3. W tablicy 4.6.4 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu KORAL 14 z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	85
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	4
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	297
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	277
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	10

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.2. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu KORAL 25 z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	85
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	4
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	204
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	284
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	25

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu AGAT 15 z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	84
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	1
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	328
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	195
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	32

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynniki efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW*

Parametr	Jedn.	Węgiel kamienny (KORAL 14)	Węgiel kamienny (KORAL 25)	Pelety drzewne (AGAT 15)
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	84,8	85,2	123,7
Klasa efektywności energetycznej	-	B	B	A*

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

4.7. Sprawdzenie wybranych wymagań normy PN-EN 303-5:2012

Badania kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7. Oznakowanie normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.-4.7.3.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu KORAL 14 z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 14 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 14,1 kW (z badań)
		(dane Producenta: 14 kW)	
		Według normy: ± 8% Q _N (dla mocy 14 kW podanej przez Producenta: ± 1,12 kW)	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego peletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń		spełnione 94,6 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta = 94,6 \%$)		
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,1 \%$ - klasa 5		
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 91,8 °C Tot = 18,0 °C Tsp-Tot = 73,8 °C		spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.		spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,15 mbar)		
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.		spełnione 4,1 kW
		(dane Producenta: -/-)		
		Według normy $Q_{\min} \leq 30\%Q_N$		
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Badanie		
		Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_{\text{u}}$	OGC = $4,2 \text{ mg/m}^3_{\text{u}}$	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione	
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	spełnione	
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione	

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu KORAL 25 z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 24,2 kW (z badań)
		(dane Producenta: 25 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 25 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,0 \text{ kW}$)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 94,1 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta = 94,1 \%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,4 \%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 94,8 °C Tot = 24,8 °C Tsp-Tot = 70,0 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien	spełnione na mocy nominalnej

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	0,20 mbar									
		(dane Producenta: $p_k = 0,20$ mbar)										
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 5,2 kW									
		(dane Producenta: -/-)										
		Według normy $Q_{min} \leq 30\%Q_N$										
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia	spełnione klasa 5									
		<table><tr><th colspan="2">Według normy</th><th>Badanie</th></tr><tr><td>Q_N</td><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 34,3 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 0,6 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 28,6 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr><tr><td>$Q_{min}$</td><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 234,0 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 4,2 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>		Według normy		Badanie	Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 34,3 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 0,6 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 28,6 \text{ mg/m}^3_u$	Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 234,0 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 4,2 \text{ mg/m}^3_u$
Według normy		Badanie										
Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 34,3 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 0,6 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 28,6 \text{ mg/m}^3_u$										
Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 234,0 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 4,2 \text{ mg/m}^3_u$										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5										
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione									
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	spełnione									
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione									

Tablica 4.7.3. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu AGAT 15 z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 15 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 15,2 kW (z badań)
		(dane Producenta: 15 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 15 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,2$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 94,7 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 95,7 °C Tot = 28,3 °C Tsp-Tot = 67,4 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,12 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 4,4 kW
		(dane Producenta: -/-)	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu: KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalanych węglem kamiennym sortyment groszek; AGAT 15 o mocy 15 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		Według normy $Q_{\min} \leq 30\% Q_N$		
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	
		$Q_{\min}$	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		spełnione
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW.

Kocioł c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW opalane węglem kamiennym sortyment groszek oraz kocioł c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW opalany peletem drzewnym spełniają kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych z testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu KORAL 14 o mocy 14 kW i KORAL 25 o mocy 25 kW oraz kotła c.o. typu AGAT 15 o mocy 15 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kotły te spełniają kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 745/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 11.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13414/18 / LP/843/18.
Data przyjęcia próbki: 11.06.18r.
Data wykonania badań: 12.06 – 21.06.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	7,0	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	3,4	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	4,6	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	4,4	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	34,43	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{def}	%	37,42	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30154	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	29141	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	27964	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,75	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,72	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,20	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_c^a	%	0,55	0,05



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 745/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleciennodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 11.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13414/18 / LP/843/18.
Data przyjęcia próbki: 11.06.18r.
Data wykonania badań: 12.06 – 21.06.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	76,4	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	4,26	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,34	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _c ^a	%	9,45	-

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.
Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS/1/5.8/13/A.
Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

22.06.2018 *Jagustyn*

Barbara Jagustyn
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

22.06.18 *Babiniński*
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiniński

(imię i nazwisko, data, podpis)



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 1409/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleciennodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 18.09.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/13861/18 / LP/1557/18.
Data przyjęcia próbki: 19.09.18r.
Data wykonania badań: 20.09 – 28.09.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W_t^r	%	6,0	0,6
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/05/A:2011	A	W^a	%	7,3	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/06/A:2011	A	A^a	%	0,3	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/06/A:2011	A	A^r	%	0,3	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V^a	%	77,80	0,43
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V^{daf}	%	84,20	0,45
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_s^a	J/g	19146	148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^a	J/g	17804	152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^r	J/g	18088	170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^r	%	<0,02 ³⁾	-
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_A^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_c^a	%	<0,02 ³⁾	-

¹⁾ Oznaczanie zawartości popiołu wykonano w temp. 600°C.

1294



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 1409/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zlecniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 18.09.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/13861/18 / LP/1557/18.
Data przyjęcia próbki: 19.09.18r.
Data wykonania badań: 20.09 – 28.09.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	C _t ^a	%	48,5	0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	H _t ^a	%	5,33	0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	N ^a	%	0,07	0,16
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	38,48	-

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji zawartości:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.

³⁾ Do przeliczenia wartości wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/I/5.8/13/A. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

01.10.2018 *[Signature]*

Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

01.10.2018 *[Signature]*

Z-ca Kierownika Laboratorium

Edyta Misztal

(imię i nazwisko, data, podpis)



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 1744/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.478 z dn. 16.11.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, pr. nr LS/14157/18 / LP/1987/18.
Data przyjęcia próbki: 20.11.18r.
Data wykonania badań: 21.11 – 27.11.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W_t^r	%	8,1 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	3,0 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	3,6 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	3,4 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	34,18 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	36,60 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_s^a	J/g	30569 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_i^a	J/g	29574 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_i^r	J/g	27891 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,60 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,57 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,18 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,42 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 1744/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zlecniodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.478 z dn. 16.11.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, pr. nr LS/14157/18 / LP/1987/18.
Data przyjęcia próbki: 20.11.18r.
Data wykonania badań: 21.11 – 27.11.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	78,1 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	4,22 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,37 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	9,29

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS//5.8/13/A.

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

28.11.2018 *Barbara Jagustyn*

Barbara Jagustyn
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

28.11.2018 v *Nina Bątołek-Giesa*

Nina Bątołek-Giesa
(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania
i badania próbek paliw stałych

Zabrze, dn. 01.09.2016r

Lp.	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki
1.	Węgiel kamienny	W_t^r	0,5	1,3
		A^r	0,2	0,5
		S_t^r	0,04	0,09
		Q_t^r	246	645
		C_t^r	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
2.	Koks	W_t^r	0,5	1,3
		A^r	0,2	0,5
		S_t^r	0,04	0,09
		Q_t^r	208	645
		C_t^r	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
3.	Biomasa stała pelet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}	0,3	0,8
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08
		$q_{p, net, ar}$	210	570
		C_{ar}	0,7	1,9
4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}	0,3	0,9
		$w_{s, ar}$	0,03	0,09
		$q_{p, net, ar}$	210	600
		C_{ar}	0,7	2,0
5.	Stałe paliwa wtórne niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}	0,3	1,6
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08
		$q_{p, net, ar}$	210	670



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 74/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Żębou Spółka Akcyjna
27-200 Starachowice
Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14183/18
Data przyjęcia próbki: 27.11.2018
Data wykonania badań: 29.11.2018 + 27.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	95,9	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,6	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,03	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,52	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,003	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	882,1	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,9	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	91,8	±	1,2
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0	±	0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	5,66	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,85	± 0,30
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	30,3 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1272,3	± 28,0
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	264,7	± 14,0
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,1	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	20,2	± 0,9

Uchop

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 74/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14183/18 Data przyjęcia próbki: 27.11.2018 Data wykonania badań: 29.11.2018 + 27.02.2019		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14183/18/A, paliwo nr LS/14157/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Wąsoszek
imię i nazwisko, data, podpis

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 75/2019	
Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14183/18 Data przyjęcia próbki: 27.11.2018 Data wykonania badań: 30.11.2018 ÷ 27.02.2019		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,3	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,1	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	72,48	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	76,38	± 0,44
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,003	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	877,9	± 0,1
Strumień spalanej paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,57	± 0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	60,5	± 0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	5,2	± 0,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	6,87 ± 0,12
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,53 ± 0,27
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	444,6 ± 9,8
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	996,8 ± 21,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	230,4 ± 12,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	5,4 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	12,2 ± 0,6

Wojciech

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
RAPORT Z BADAŃ NR: 75/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki: Data przyjęcia próbki: Data wykonania badań:	Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice 31.18.539/31.19.539 kocioł c.o. typu „KORAL 14” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14183/18 27.11.2018 30.11.2018 ÷ 27.02.2019	

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
 A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
 Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
 Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.
 Inne uwagi:
 Test energetyczno-emisyjny nr LS/14183/18/B, paliwo nr LS/14157/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Z-ca Kierownika Laboratorium
 Technologii Spalania i Energetyki
 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 76/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna
27-200 Starachowice
Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13872/18
Data przyjęcia próbki: 13.09.2018
Data wykonania badań: 14.09.2018 + 27.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,5	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,1	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	60,86	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,74	±	0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	25,020	±	0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1469,5	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,3	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	94,8	±	1,3
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	20,0	±	0,8
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	4,68	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,21	± 0,28
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	51,0 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1416,3	± 31,2
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	300,6	± 15,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	0,8 ²⁾	- -
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	42,5	± 1,9

Uchot

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 76/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.18.539/31.19.539</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13872/18</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>13.09.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>14.09.2018 + 27.02.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice	Nr umowy/zlecenia:	31.18.539/31.19.539	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13872/18	Data przyjęcia próbki:	13.09.2018	Data wykonania badań:	14.09.2018 + 27.02.2019
Zleceniodawca:	Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice											
Nr umowy/zlecenia:	31.18.539/31.19.539											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13872/18											
Data przyjęcia próbki:	13.09.2018											
Data wykonania badań:	14.09.2018 + 27.02.2019											

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 1 – 410 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13872/18/A, paliwo nr LS/13414/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię, nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matulek
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 77/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna
27-200 Starachowice
Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13872/18
Data przyjęcia próbki: 13.09.2018
Data wykonania badań: 14.09.2018 ÷ 27.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,1	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,9	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	70,13	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	75,15	± 0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,962	± 0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	876,4	± 0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,73	± 0,03
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	62,1	± 0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	5,0	± 0,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	8,15 ± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,31 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	273,3 ± 12,3
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1007,3 ± 22,2
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	201,6 ± 10,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	4,9 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	29,1 ± 1,3

Chol.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 77/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KORAL 25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13872/18 Data przyjęcia próbki: 13.09.2018 Data wykonania badań: 14.09.2018 ÷ 27.02.2019		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13872/18/B, paliwo nr LS/13414/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 78/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna
27-200 Starachowice
Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13850/18
Data przyjęcia próbki: 11.09.2018
Data wykonania badań: 13.09.2018 ÷ 27.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,9	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,8	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	70,56	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,75	±	0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,996	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	878,3	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,92	±	0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	62,7	±	0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	8,9	±	0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	9,92	± 0,17
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	10,14	± 0,20
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	355,7	± 7,8
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	15,6 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	128,0	± 9,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	0,7 ²⁾	- -
	Pył	A	C_{PYL}	mg/m ³ _u	33,9	± 1,5

CHP

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 78/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0"> <tr> <td>Zleceniodawca:</td> <td>Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.18.539/31.19.539</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13850/18</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>11.09.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>13.09.2018 + 27.02.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice	Nr umowy/zlecenia:	31.18.539/31.19.539	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13850/18	Data przyjęcia próbki:	11.09.2018	Data wykonania badań:	13.09.2018 + 27.02.2019
Zleceniodawca:	Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice											
Nr umowy/zlecenia:	31.18.539/31.19.539											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13850/18											
Data przyjęcia próbki:	11.09.2018											
Data wykonania badań:	13.09.2018 + 27.02.2019											

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 1 – 410 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13850/18/A, paliwo nr LS/13861/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Z-ca Kierownika Laboratorium
 Technologii Spalania i Energetyki
 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 dr inż. Katarzyna Matuszek
 imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 79/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna
27-200 Starachowice
Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13850/18
Data przyjęcia próbki: 11.09.2018
Data wykonania badań: 13.09.2018 + 27.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,1	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,7	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,14	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,69	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,010	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	882,2	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,2	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	95,7	±	1,3
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	12,0	±	0,5
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	6,08	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,85	± 0,28
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	250,7	± 11,3
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	18,5 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	174,3	± 9,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	0,5 ²⁾	- -
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	27,8	± 1,3

Wł.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 79/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Zakłady Górniczo - Metalowe "ZĘBIEC" w Zębcu Spółka Akcyjna 27-200 Starachowice Nr umowy/zlecenia: 31.18.539/31.19.539 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „AGAT 15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13850/18 Data przyjęcia próbki: 11.09.2018 Data wykonania badań: 13.09.2018 ÷ 27.02.2019		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 1 – 410 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13850/18/B, paliwo nr LS/13861/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis